

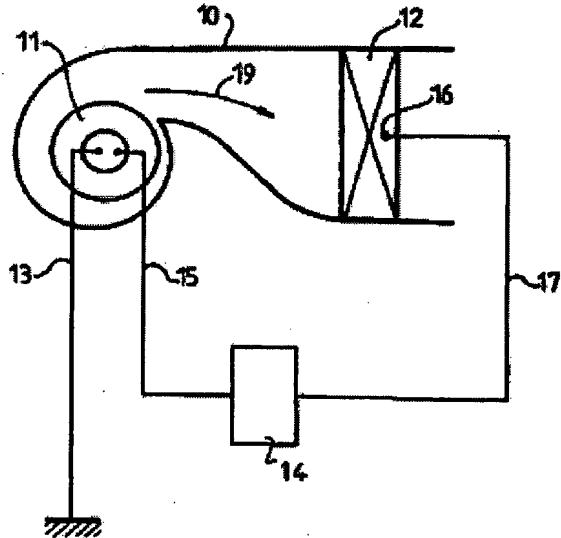
## Air-conditioning unit for motor vehicle, and method for controlling such a unit

**Patent number:** FR2659909  
**Publication date:** 1991-09-27  
**Inventor:** JEAN-FRANCOIS SOMME  
**Applicant:** VALEO (FR)  
**Classification:**  
- **international:** B60H1/32  
- **european:** B60H1/00Y6A1; B60H1/32C1A1; F25B47/00F  
**Application number:** FR19900003765 19900323  
**Priority number(s):** FR19900003765 19900323

[Report a data error here](#)

### Abstract of FR2659909

Method for controlling an air-conditioning unit in a motor vehicle, comprising a coolant fluid circuit including an evaporator (12) where a heat exchange takes place between the coolant fluid and a stream of air (19) to be cooled, and a member (11) for entraining the stream of air, which member is powered with electricity, in which method a parameter indicative of the temperature of the coolant fluid in the evaporator is monitored and the powering voltage for the entrainment member is increased when this parameter reveals the imminence of formation of ice on the surface of the evaporator swept by the stream of air, in order to raise the temperature of the coolant fluid in the evaporator. This method makes it possible to prevent frosting (icing-up) without bringing annoying disturbances for the passengers.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

**11 N° de publication :**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

**2 659 909**

**(21) N° d'enregistrement national :**

90 03765

51 Int Cl<sup>5</sup> : B 60 H 1/32

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.03.90.

71 Demandeur(s) : VALEO Société Anonyme — FR.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 27.09.91 Bulletin 91/39.

72 Inventeur(s) : Somme Jean-Francois.

**56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.**

73 Titulo(s) :

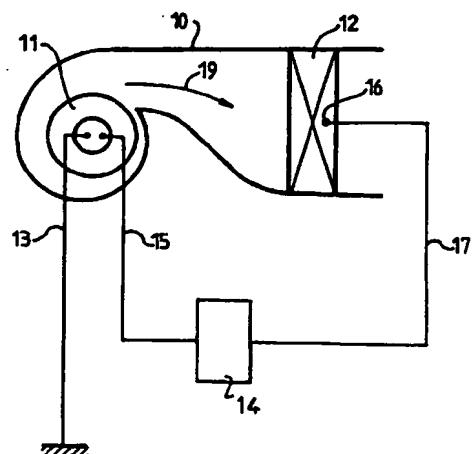
## 60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

74 Mandataire : Cabinet Netter.

#### 54 Installation de climatisation pour véhicule automobile, et procédé de commande d'une telle installation.

57 Procédé de commande d'une installation de climatisation dans un véhicule automobile, comprenant un circuit de fluide réfrigérant comportant un évaporateur (12) où s'effectue un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un courant d'air (19) à refroidir, et un organe (11) d'entraînement du courant d'air alimenté en électricité, procédé dans lequel on surveille un paramètre indicatif de la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, et on augmente la tension d'alimentation de l'organe d'entraînement lorsque ce paramètre révèle l'imminence d'une formation de givre sur la surface de l'évaporateur balayée par le courant d'air, de façon à éléver la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur.

Ce procédé permet d'éviter le givrage sans apporter de perturbations gênantes pour les passagers.



FIR 2659 909 - A1



1

Installation de climatisation pour véhicule automobile,  
et procédé de commande d'une telle installation

L'invention concerne un procédé de commande d'une installation de climatisation dans un véhicule automobile, et une installation mettant en oeuvre ce procédé.

Les installations de climatisation pour l'habitacle des véhicules automobiles sont bien connues. Elles comprennent un circuit de fluide réfrigérant tout à fait classique, comportant notamment un évaporateur où s'effectue un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un courant d'air à refroidir, un compresseur et un condenseur. Ces installations comprennent également un organe d'entraînement du courant d'air alimenté en électricité, tel qu'un ventilateur ou pulseur animé en rotation par un moteur électrique.

On sait également que la capacité de refroidissement d'une telle installation est étroitement liée à la puissance du compresseur du circuit de fluide réfrigérant, et que la capacité de refroidissement nécessaire à un moment donné varie très largement en fonction notamment de la température extérieure, de la température réelle dans l'habitacle, de la température souhaitée dans l'habitacle et de la proportion d'air recyclé dans le courant d'air traité. Il en résulte que si, comme habituel, la puissance du compresseur est choisie de façon à satisfaire au moins la plupart des besoins, cette puissance devient excessive lorsqu'une capacité de refroidissement relativement faible est nécessaire, et conduit, par suite de l'abaissement de la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, au dépôt de givre sur la surface de l'évaporateur balayée par le courant d'air, provenant de l'humidité contenue dans celui-ci.

35 Pour éviter ce givrage, une solution classique consiste

à surveiller un paramètre indicatif de la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, par exemple la température de surface de l'évaporateur, la température du courant d'air à la sortie de celui-ci ou la pression du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, et à arrêter le compresseur au moyen d'un embrayage lorsque ce paramètre révèle l'imminence de la formation de givre.

Cette solution connue comporte divers inconvénients. Le 10 fonctionnement cyclique du compresseur provoque des fluctuations de la température de l'air envoyé dans l'habitacle, et des à-coups dans la propulsion du véhicule dus aux prélevements intermittents de puissance par le compresseur, ces deux phénomènes nuisant au confort des passagers. D'autre part, il en résulte une usure plus rapide des organes 15 concernés.

Une autre mesure connue consiste à prévoir une cylindrée donc une puissance variables pour le compresseur, et à faire 20 varier la cylindrée en fonction du paramètre ci-dessus. Cependant, dans certains cas particuliers de très faible besoin thermique, cette mesure peut ne pas suffire à elle seule pour éviter le givrage, car la puissance du compresseur ne peut, pour un fonctionnement correct du circuit 25 de liquide réfrigérant, descendre au-dessous d'un certain seuil, qui peut encore être trop élevé pour éviter le givrage lorsque le débit d'échange de chaleur souhaité est très faible.

30 Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients, et en particulier de fournir un moyen pour éviter le givrage de l'évaporateur, sans affecter le fonctionnement de l'installation de climatisation ou d'autres organes du véhicule d'une manière gênante pour les passagers.

L'invention a pour objet un procédé de commande d'une installation de climatisation dans un véhicule automobile, comprenant un circuit de fluide réfrigérant comportant un évaporateur où s'effectue un échange de chaleur entre le 5 fluide réfrigérant et un courant d'air à refroidir, et un organe d'entraînement du courant d'air alimenté en électrisité, procédé dans lequel on surveille un paramètre indicatif de la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, et on déclenche, lorsque ce paramètre révèle l'imminence 10 d'une formation de givre sur la surface de l'évaporateur balayée par le courant d'air, une action tendant à éléver la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, caractérisé en ce que cette action est une augmentation 15 de la tension d'alimentation de l'organe d'entraînement.

L'augmentation de la tension d'alimentation de l'organe d'entraînement provoque une augmentation du débit d'air chaud balayant la surface d'échange de chaleur de l'évaporateur, et par suite une élévation de la température de cette 20 surface. De plus, la Demanderesse a découvert que cet effet présente une grande sensibilité, un faible écart de tension ayant pour conséquence une variation importante de température. Dans un exemple de réalisation, représentatif des 25 conditions de fonctionnement habituelles des installations de climatisation, le passage de la tension d'alimentation de 3 volts à 4 volts, soit un écart de 1 volt, produit une élévation de température d'environ 4°C, suffisante pour éviter le givrage dans la plupart des cas. L'augmentation 30 du débit d'air liée à une telle variation de 1 volt n'est pas perceptible par les passagers à condition qu'elle intervienne de façon progressive, par exemple sous forme d'incréments successifs d'une fraction de volt. Si nécessaire, le procédé selon l'invention peut être combiné à la variation 35 de la cylindrée du compresseur, cette dernière assurant

un réglage grossier et l'invention assurant le réglage fin de la température de l'évaporateur.

Dans un mode de mise en oeuvre préféré du procédé selon 5 l'invention, on traite périodiquement la valeur instantanée du paramètre à surveiller selon un programme préétabli, et on choisit, en fonction du résultat de ce traitement, l'une des trois actions consistant à :

- 10 a) maintenir la tension d'alimentation inchangée ;
- b) accroître la tension d'alimentation d'un incrément pré-terminé ; et
- 15 c) ramener la tension d'alimentation à une valeur minimale prédéterminée.

De préférence, on compare la valeur instantanée du paramètre à une limite maximale et à une limite minimale. On choisit 20 l'action a) lorsque ladite valeur est comprise entre ces deux limites, l'action b) lorsque ladite valeur est inférieure à la limite inférieure et l'action c) lorsque ladite valeur est supérieure à la limite supérieure.

- 25 On peut en outre définir une valeur maximale à ne pas dépasser par la tension d'alimentation, et interrompre le fonctionnement du circuit du liquide réfrigérant, par exemple en débrayant le compresseur, lorsque la tension d'alimentation atteint cette valeur. La différence entre cette valeur 30 maximale et la valeur minimale prédéterminée peut être d'environ 1 volt.

L'invention vise également une installation de climatisation pour véhicule automobile mettant en oeuvre le procédé défini 35 ci-dessus, cette installation comprenant un circuit de flu-

de réfrigérant comportant un évaporateur destiné à effectuer un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un courant d'air à refroidir, un organe d'entraînement du courant d'air alimenté en électricité, des moyens pour détecter 5 un paramètre indicatif de la température du fluide dans l'évaporateur, et des moyens pour agir sur la tension d'alimentation de l'organe d'entraînement en réponse à la valeur dudit paramètre.

10 10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée ci-dessus, et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un graphique montrant la variation de 15 la température de l'air soufflé mesurée à la sortie d'une installation de climatisation de véhicule automobile en fonction de la tension d'alimentation du pulseur, toute chose égale par ailleurs ;

20 20 - la figure 2 est un organigramme relatif à un mode de réalisation du procédé selon l'invention ; et

- la figure 3 est un schéma très simplifié montrant la mise 25 en oeuvre du procédé dans une installation de climatisation.

La courbe de la figure 1 représente la variation, en fonction de la tension d'alimentation du pulseur, de la température de l'air délivré aux aérateurs par une installation typique de climatisation pour véhicule automobile, les autres conditions de fonctionnement de l'installation étant constantes, notamment la puissance instantanée du compresseur et la température de l'air arrivant au pulseur. On voit en particulier que la température de l'air soufflé est voisine de 3°C pour une tension de 3 volts et de 7°C 35 pour une tension de 4 volts. Si on suppose qu'il existe

une différence de 3°C entre la température de surface de l'évaporateur et la température de l'air à la sortie des aérateurs, on en déduit que la température de surface de l'évaporateur passe d'environ 0°C pour 3 volts, avec risque 5 de givrage, à 4°C pour 4 volts, où ce risque est largement écarté.

Une variation de 3 volts à 4 volts de la tension d'alimentation entraîne typiquement une variation du débit d'air 30 10 à 40 kg/h pour un débit de l'ordre de 250 kg/h. Cette variation de débit est inférieure à celles occasionnées par les variations de la vitesse du véhicule.

La figure 2 est un organigramme relatif à un mode de réalisation 15 du procédé selon l'invention, dans lequel on traite périodiquement la valeur instantanée  $T$  d'un paramètre indicatif de la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, et on choisit entre différentes actions en fonction du résultat de ce traitement. En particulier, on maintient 20 inchangée la tension d'alimentation du pulseur si  $T$  est compris entre une valeur minimale  $T_{MIN}$  et une valeur maximale  $T_{MAX}$  préterminées, on accroît la tension d'alimentation d'un incrément préterminé  $U$  si  $T$  est inférieur ou égal à  $T_{MIN}$  et on ramène la tension d'alimentation à une 25 valeur minimale préterminée  $U_{MIN}$  lorsque  $T$  est supérieur à  $T_{MAX}$ . Le cycle de traitement commence par la comparaison entre  $T$  et  $T_{MAX}$ , indiquée par la case 1 de l'organigramme de la figure 2. Si  $T$  est supérieur à  $T_{MAX}$ , cela signifie qu'on est largement en dehors des conditions de givrage, 30 de sorte qu'on peut ramener la tension d'alimentation  $U$  à sa valeur minimale  $U_{MIN}$ , comme indiqué par la case 2. Dans le cas contraire, on compare  $T$  à  $T_{MIN}$  à la case 3. Si  $T$  est supérieur à  $T_{MIN}$ , aucune action n'est nécessaire et on passe directement au cycle suivant. Dans le cas contraire, 35 le givrage pourrait être évité en augmentant la tension d'alimentation, à condition que la valeur  $U_{MAX}$  ne soit pas atteinte. Ce test est effectué à la case 4. Si

la limite  $U_{MAX}$  n'est pas atteinte, on obtient la nouvelle tension d'alimentation  $U$  en ajoutant l'incrément  $\Delta U$  à la valeur précédente  $U_p$ , comme indiqué par la case 5. Si  $U$  dépasse  $U_{MAX}$ , la limite normale dans laquelle fonctionne 5 l'installation de climatisation a été atteinte. Cela traduit une anomalie du fonctionnement de l'installation de climatisation. Il faut alors arrêter le fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant (case 6), par exemple en débrayant le compresseur. Il s'agit d'une mesure de sécurité qui ne 10 doit pas intervenir en service normal.

Dans le schéma simplifié de la figure 3, on a représenté une partie 10 du circuit d'air d'une installation de climatisation selon l'invention, dans laquelle sont montés un 15 pulseur 11, qui entraîne un courant d'air représenté par la flèche 19, et un évaporateur 12 traversé par le courant d'air. Les deux bornes d'alimentation électrique du pulseur 11 sont reliées respectivement à la masse par une ligne 13 et à un organe électronique de commande 14 par une ligne 20 15. Une thermistance 16, en contact avec la surface de l'évaporateur 12 balayée par le courant d'air, est reliée par une ligne 17 à une entrée de l'organe de commande 14. En fonction du traitement du signal délivré par la ligne 17, l'organe de commande 14 détermine la tension d'alimentation 25 appliquée au pulseur par la ligne 15. Le cas échéant, l'organe de commande 14 fait partie d'un circuit électronique qui pilote l'ensemble du fonctionnement de l'installation de climatisation.

30 Il n'est pas nécessaire de décrire davantage l'installation de climatisation à laquelle s'applique l'invention, et son fonctionnement, qui sont par ailleurs bien connus. On indiquera simplement que le moteur électrique de l'organe d'entraînement du courant d'air est avantageusement un moteur 35 à commutation électronique.

Revendications

1. Procédé de commande d'une installation de climatisation dans un véhicule automobile, comprenant un circuit de fluide réfrigérant comportant un évaporateur (12) où s'effectue un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un courant d'air (19) à refroidir, et un organe (11) d'entraînement du courant d'air alimenté en électricité, procédé dans lequel on surveille un paramètre indicatif de la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, et on déclenche, lorsque ce paramètre révèle l'imminence d'une formation de givre sur la surface de l'évaporateur balayée par le courant d'air, une action tendant à éléver la température du fluide réfrigérant dans l'évaporateur, caractérisé en ce que cette action est une augmentation de la tension d'alimentation de l'organe d'entraînement.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe d'entraînement est un organe rotatif comportant un moteur électrique.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit paramètre est choisi parmi la température de la surface de l'évaporateur balayée par le courant d'air, la température du courant d'air à la sortie de l'évaporateur et la pression de fluide réfrigérant dans l'évaporateur.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on traite périodiquement la valeur instantanée dudit paramètre selon un programme préétabli, et en ce que, en fonction du résultat de ce traitement, on choisit l'une des trois actions consistant à :
  - 35 a) maintenir la tension d'alimentation inchangée ;

b) accroître la tension d'alimentation d'un incrément pré-déterminé ; et

c) ramener la tension d'alimentation à une valeur minimale 5 prédéterminée.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit incrément est d'une fraction de volt.

10 6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'on interrompt le fonctionnement du circuit lorsque la tension d'alimentation atteint une valeur maximale prédéterminée.

15 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la différence entre la valeur maximale prédéterminée et la valeur minimale prédéterminée est d'environ 1 volt.

8. Procédé selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé 20 en ce qu'on compare la valeur instantanée du paramètre à une limite maximale et à une limite minimale, et en ce qu'on choisit l'action a) lorsque ladite valeur est comprise entre ces deux limites, l'action b) lorsque ladite valeur est inférieure à la limite inférieure et l'action c) lorsque 25 ladite valeur est supérieure à la limite supérieure.

9. Installation de climatisation pour véhicule automobile mettant en oeuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, cette installation comprenant un circuit de 30 fluide réfrigérant comportant un évaporateur (12) destiné à effectuer un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un courant d'air (19) à refroidir, un organe (11) d'entraînement du courant d'air alimenté en électricité, des moyens (16) pour détecter un paramètre indicatif de 35 la température du fluide dans l'évaporateur, et des moyens

(14) pour agir sur la tension d'alimentation de l'organe d'entraînement en réponse à la valeur dudit paramètre.

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en 5 ce qu'elle comprend un dispositif électronique de commande dont font partie les moyens pour agir sur la tension d'alimentation.

2659909

1/2

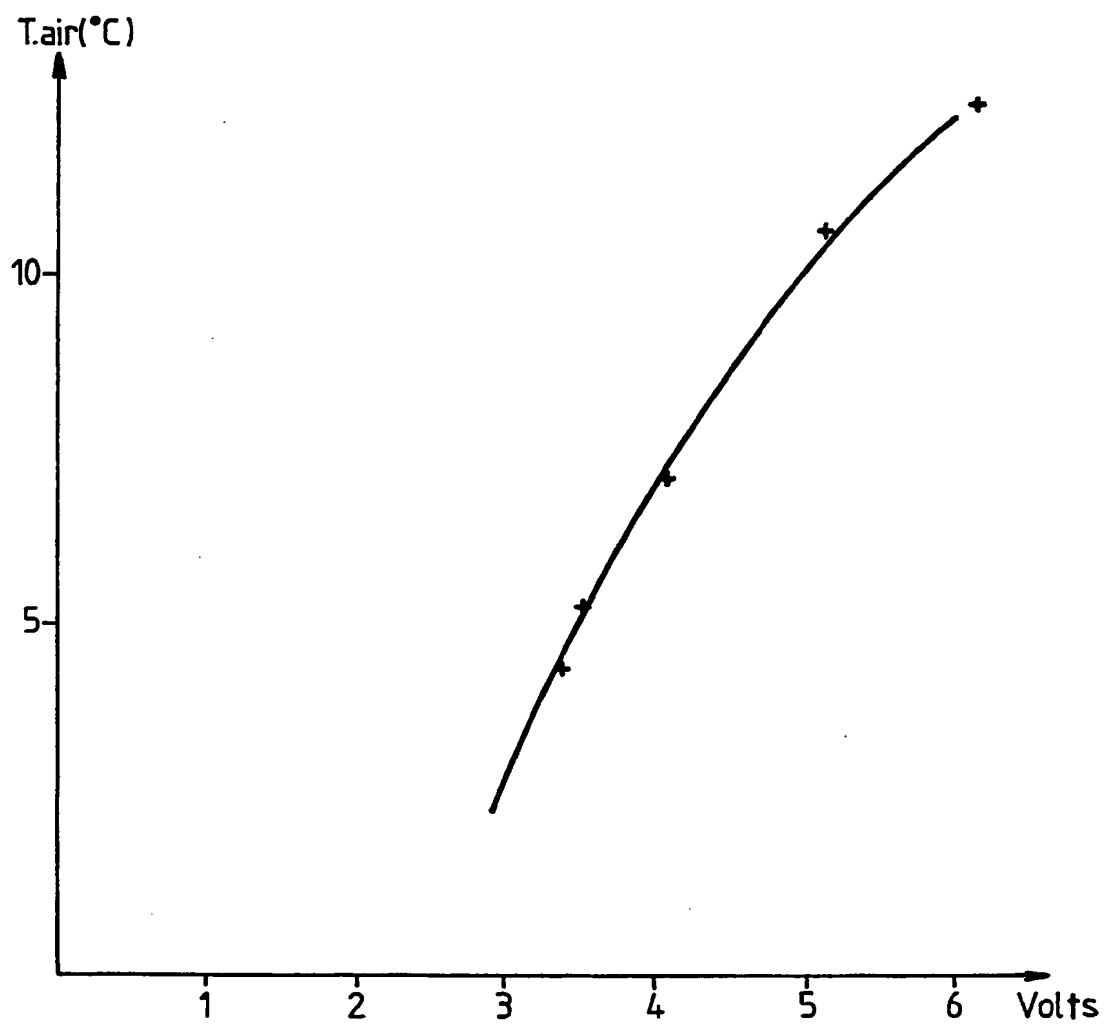
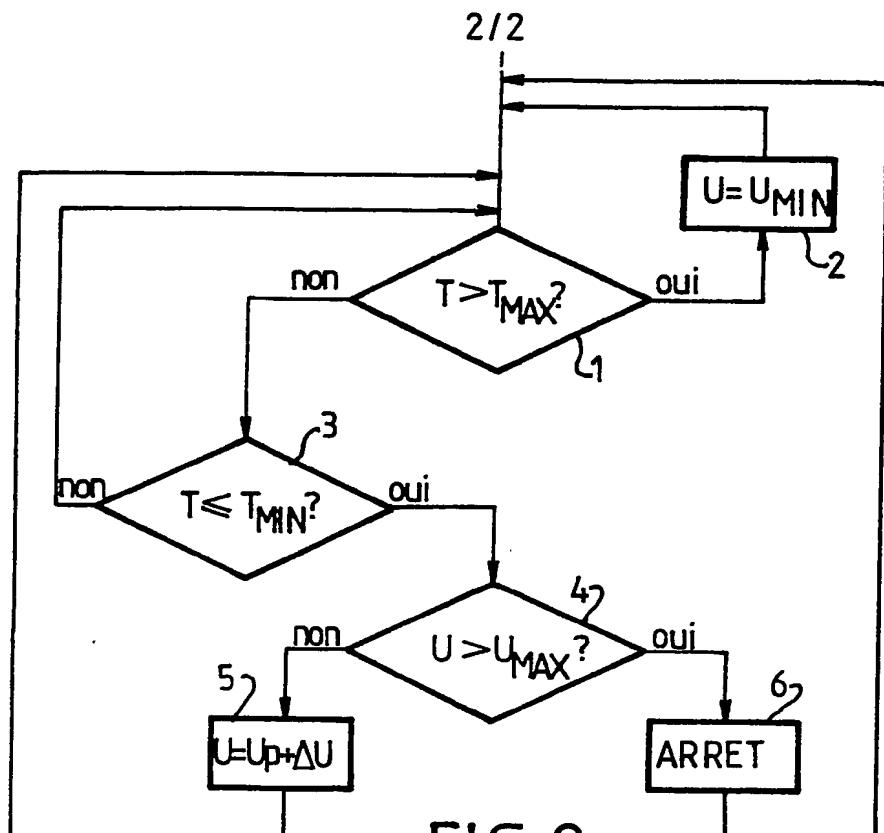
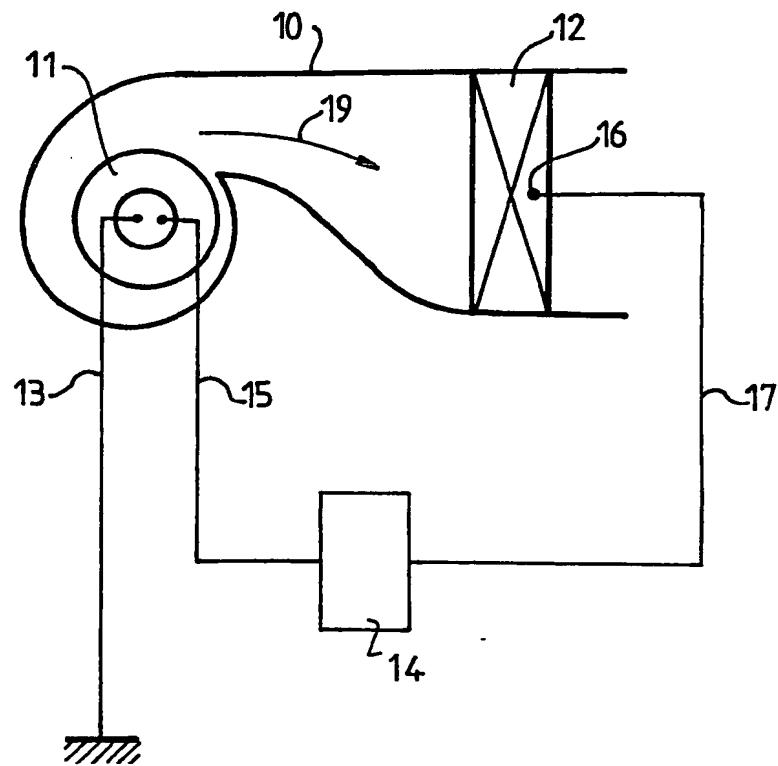


FIG.1

FIG.2FIG.3

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement  
nationalFR 9003765  
FA 439670

DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 507 932 (SUZUKI) * Colonne 2, lignes 48-66; colonne 3, ligne 31 - colonne 5, ligne 53; figures 1,2,5; colonne 6, ligne 13 - colonne 8, ligne 2; figure 7 *	1,2,3,4 ,9,10
A	---	5,6,7,8
Y	EP-A-0 288 658 (SUDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK) * Colonne 4, lignes 25-39; colonne 5, ligne 36 - colonne 6, ligne 23; colonne 9, lignes 34-45; figures 1,2 *	1,2
A	---	3,4,5,9 ,10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 132 (H-385)[1855], 7 juin 1985; & JP-A-60 15 220 (FUJI JUKOGYO K.K.) 25-01-1985 ---	1
Y	US-A-4 667 480 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Colonne 4, ligne 21 - colonne 5, ligne 52; figures 1,2 *	1,2
A	GB-A-2 196 759 (HITACHI) * Colonne 2, lignes 46-58; figure 1 *	1,2
A	---	F 25 B F 25 D F 24 F B 60 H
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 12, no. 332 (M-738)[3179], 8 septembre 1988; & JP-A-63 93 615 (HONDA MOTOR CO., LTD) 23-04-1988 ---	1,2,3
	-/-	
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
07-12-1990		BRUNELLO B.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9003765  
FA 439670

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 220 (E-341)[1943], 6 septembre 1985; & JP-A-60 78 811 (NISSAN JIDOSHA K.K.) 04-05-1985 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 57 (M-363)[1780], 13 mars 1985; & JP-A-59 192 614 (FUJI JUKOGYO K.K.) 01-11-1984 -----	1
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
Date d'achèvement de la recherche 07-12-1990		Examinateur BRUNELLO B.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		